

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2014-510407

(P2014-510407A)

(43) 公表日 平成26年4月24日 (2014. 4. 24)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 33/00 (2010.01)	H01L 33/00 H	3K013
H01L 33/64 (2010.01)	H01L 33/00 450	3K014
F21V 29/00 (2006.01)	F21V 29/00 111	3K243
F21V 19/00 (2006.01)	F21V 19/00 150	5F142
F21V 23/00 (2006.01)	F21V 19/00 170	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 32 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2013-557144 (P2013-557144)
 (86) (22) 出願日 平成24年3月8日 (2012. 3. 8)
 (85) 翻訳文提出日 平成25年9月3日 (2013. 9. 3)
 (86) 国際出願番号 PCT/FI2012/000014
 (87) 国際公開番号 W02012/120185
 (87) 国際公開日 平成24年9月13日 (2012. 9. 13)
 (31) 優先権主張番号 1103850.2
 (32) 優先日 平成23年3月8日 (2011. 3. 8)
 (33) 優先権主張国 英国 (GB)
 (31) 優先権主張番号 61/450, 187
 (32) 優先日 平成23年3月8日 (2011. 3. 8)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 513287196
 ライトサーム リミテッド
 フィンランド共和国 F1-90570
 オウル カイトヴァユラ 1 F2
 (74) 代理人 100127188
 弁理士 川守田 光紀
 (72) 発明者 ヨケライネン キンモ
 フィンランド共和国 F1-90571
 オウル 私書箱1100 テクノロジアン
 トゥトゥキムスケスクス ヴェーテーテ
 ー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光電子部品のためのヒートシンク・アセンブリ及びこれを製造する方法

(57) 【要約】

本発明は、ヒートシンク・アセンブリ及びこれを製造する方法に関する。本発明は、例えば、放熱の効率を改善するために、固体照明に適用されることができる。この目的は、光電気部品から効率的な熱的接続が提供されるソリューションによって達成される。ここでは、射出成形された樹脂製のヒートシンクに熱的にアクティブなインサートが埋め込まれる。本発明のソリューションはまた、光電気部品の電氣的接続のためにも使用されうる。

【選択図】 図10a

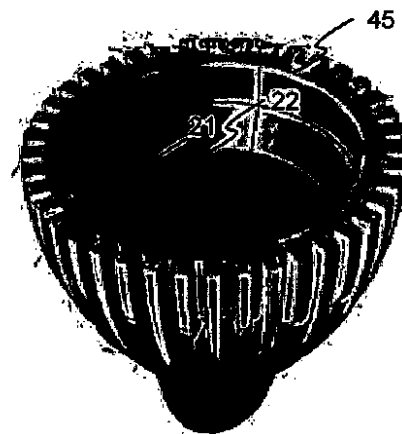


FIG. 10a

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも一つの光電子部品から熱を放散させるためのヒートシンク・アセンブリであって、

射出成形により製造された樹脂製のヒートシンクと；

少なくともその一部が前記ヒートシンクの中に埋め込まれている、少なくとも一つの熱的にアクティブなインサートと；

前記光電子部品への熱的接続のための領域であって、前記熱的にアクティブなインサートの表面上に露出する領域と；

前記熱的にアクティブなインサートと前記ヒートシンクとの間の熱的接続と；を有し、前記熱的にアクティブなインサートは、前記光電子部品からの熱エネルギーを前記ヒートシンクに分散させるように配される、ヒートシンク・アセンブリ。

10

【請求項 2】

少なくともその一部が前記ヒートシンクの中に埋め込まれている、少なくとも一つの電氣的にアクティブなインサートを備え、

前記電氣的にアクティブなインサートは、その表面に、前記光電子部品または他の部品への電氣的な接続のための第 1 の露出領域を有し、

また前記電氣的にアクティブなインサートは、その表面に、さらに別の部品または配線またはプリント基板への電氣的な接続のための第 2 の露出領域を有する、

請求項 1 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

20

【請求項 3】

ヒートシンク・アセンブリの熱的にアクティブなインサートが電氣的にもアクティブである、請求項 2 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 4】

熱的にアクティブなインサートが電氣的にはアクティブではない、請求項 1 から 3 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 5】

前記インサートの材質は金属である、請求項 1 から 4 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 6】

前記インサートは二次元的に突き出し部を有する形状を有し、好ましくは三次元的に突き出し分を有する形状を有する、請求項 1 から 5 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

30

【請求項 7】

射出成形により製造される前記ヒートシンクの材質は、少なくとも 150 、好ましくは少なくとも 250 の融点またはガラス転移温度を有する、請求項 1 から 6 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 8】

前記光電子部品の少なくとも一つは LED、裸の LED ダイ、マルチチップ・モジュールのいずれかである、請求項 1 から 7 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

40

【請求項 9】

前記光電子部品は前記インサートの前記露出領域に接続される、請求項 1 から 8 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 10】

前記光電子部品と前記インサートとの間に半田付けのような金属間接合が存在する、請求項 1 から 9 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 11】

一つ又は複数の部品を搭載するために、前記ヒートシンクが平らな面を有するか、前記ヒートシンク上にプリント基板が設けられ、前記熱的にアクティブなインサートの前記露出領域は、前記ヒートシンクの前記平らな面または前記プリント基板と実質的に同じ高さ

50

に存在する、請求項 1 から 10 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 12】

前記インサートの前記露出領域に SMD 技術で接続された少なくとも一つの SMD 要素を有する、請求項 1 から 11 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 13】

前記インサートの前記露出領域にダイボンディングまたはワイヤボンディングで接続された、少なくとも一つのダイ要素を備える請求項 1 から 11 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 14】

絶縁物質で成形され、電氣的にアクティブなインサートが少なくとも一つ埋め込まれた第 1 の部分と、

導電性の物質で成形され、熱的にアクティブなインサートが少なくとも一つ埋め込まれた第 2 の部分と、

を有する、請求項 1 から 13 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 15】

プリント基板を有し、

光電子部品が、熱的な接続のために、前記熱的にアクティブなインサートに取り付けられ、

前記光電子部品が、電氣的な接続のために、前記プリント基板に更に接続される、請求項 1 から 14 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 16】

前記熱的にアクティブなインサートのほとんどは前記ヒートシンクの部材に埋め込まれる、請求項 1 から 15 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリであって、好ましくは前記インサートの 75% の部分は前記ヒートシンクの部材の内部にあり、及び / または前記インサートの表面の 75% は前記ヒートシンク部材との接触面である、ヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 17】

LED ベースの代替電球の一部である、請求項 1 から 16 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 18】

自身を通して空気が流れることを可能にするべく中空であり、請求項 1 から 17 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 19】

ケーブル、標準的なソケット、標準的なランプベースの LED 代替電球を置き換える、請求項 1 から 17 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 20】

電源供給ケーブルを有すると共に、前記電源供給ケーブルにスイッチを有する、請求項 19 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 21】

交換可能な光学部品を有する請求項 19 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 22】

請求項 21 に記載のヒートシンク・アセンブリであって、前記交換可能な光学部品が前記ヒートシンク・アセンブリを照明器具の構造体に機械的に取り付ける、ヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 23】

密封されたシェードを有する照明器具のために具現化され、前記熱的にアクティブなインサートが前記密封されたシェードの外に熱を運ぶ、請求項 19 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 24】

椀型で空気の流れをブロックするシェードを有する照明器具のために具現化され、前記

10

20

30

40

50

熱的にアクティブなインサートが前記シェードの外に熱を運ぶ、請求項 19 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 25】

統合された電力供給ケーブルを有する、請求項 1 から 24 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 26】

電源供給部と、電源プラグとをそれぞれケーブルのいずれかの端部に備える、請求項 19 に記載のヒートシンク・アセンブリ。

【請求項 27】

照明器具に一体化される、請求項 1 から 26 のいずれかに記載のヒートシンク・アセンブリ。

10

【請求項 28】

少なくとも一つの光電子部品のためのヒートシンク・アセンブリを製造する方法であって、

熱伝導性を有する材料で、熱的にアクティブなインサートを作ることと；

樹脂製のヒートシンクを射出成形で作ることと；

前記射出成形の途中で、前記ヒートシンクの少なくとも一部分の中に一つ又は複数の熱的にアクティブなインサートを埋め込み、前記熱的にアクティブなインサートと前記ヒートシンクとの間に熱的な接触を提供することと；

前記光電子部品と前記熱的にアクティブなインサートとの間に熱的な接触を提供すべく、前記熱的にアクティブなインサートの或る領域を露出させることと；
を有することを特徴とする、方法。

20

【請求項 29】

電気伝導性を有する材料で、電氣的にアクティブなインサートを作ることと；

前記射出成形の途中で、前記ヒートシンクの少なくとも一部分の中に一つ又は複数の電氣的にアクティブなインサートを埋め込むことと；

電氣的にアクティブなインサートと前記光電子部品又は他の部品との間に電氣的な接続を提供すべく、前記電氣的にアクティブなインサートの第 1 の領域を露出させることと；

さらに別の部品、配線、プリント基板のいずれかとの接続を提供するために、前記電氣的にアクティブなインサートの第 2 の領域を露出させることと；

30

を含む、請求項 28 に記載の方法。

【請求項 30】

熱的にアクティブなインサートを製造する材料として金属を用いる、請求項 28 または 29 に記載の方法。

【請求項 31】

電氣的にアクティブなインサートを製造する材料として金属を用いる、請求項 28 から 30 のいずれかに記載の方法。

【請求項 32】

前記ヒートシンクの射出成形において、少なくとも 150 、好ましくは少なくとも 250 の融点またはガラス転移温度を有する材料を用いる、請求項 28 から 31 のいずれかに記載の方法。

40

【請求項 33】

前記光電子部品はダイであり、前記ダイは、ダイボンディング及び / 又はワイヤボンディングによって電気ヒートシンク・アセンブリに接続される、請求項 28 から 32 いずれかに記載の方法。

【請求項 34】

電気インサートの前記露出領域に SMD 要素を SMD 半田付け技術によって接続する、請求項 28 から 33 のいずれかに記載の方法。

【請求項 35】

前記インサートが前記ヒートシンクに埋め込まれる前に光電子部品を前記インサートに

50

取り付ける、請求項 28 から 34 のいずれかに記載の方法。

【請求項 36】

電気ヒートシンクの第 1 の部分は絶縁性の物質で成形されるとともに、前記第 1 の部分には電氣的にアクティブなインサートが埋め込まれ、

第 2 の部分は導電性の物質で形成されるとともに、前記第 2 の部分には熱的にアクティブなインサートが埋め込まれる、

請求項 28 から 35 のいずれかに記載の方法。

【請求項 37】

前記ヒートシンクが照明器具に一体化される、請求項 28 から 36 のいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光電子部品のためのヒートシンク・アセンブリ及びこれを製造する方法に関する。さらに本発明は、このようなアセンブリの温度管理に関する。本発明は、例えば、効果的な放熱をするために、固体照明に適用されることができる。

【背景技術】

【0002】

本発明は特定のアプリケーションに限定されることはない。しかし、例として、LED 代替電球の技術について説明する。白熱灯による照明の効率の悪さから、白熱電球の代わりに LED を使う傾向が増している。白熱電球は簡単に LED 代替電球に置き換えられることができる。これらは電氣的かつメカニカルに白熱電球と互換性を有するが、少ない電気エネルギーで同じ光束を生成することができる。

【0003】

図 1 は従来技術による LED 代替電球の例の主要部分を描いたものである。この電球は三つの LED 21, 22, 23 を有し、それぞれ MDP CB (金属コアのプリント基板) に搭載されている。MDP CB は配線 31, 32 によって電力供給部 50 と電氣的に接続している。電力供給部は口金 60 に接続している。口金はデバイスとの電氣的及び機械的な接点である。LED は熱を生成するが、これは効率よく放散させる必要がある。LED の温度を適当なレベルに保つためである。図 1 にはヒートシンク 41 が描かれている。これは例えばアルミニウムでできている。MCP CB は、熱を伝える材質を介してヒートシンクに接続されている。LED から出る熱は初め MCP CB に伝えられ、その後ヒートシンクに伝えられる。デバイスはまた、半透明のカバー 70 を有する。

【0004】

従来技術のソリューションは、LED のような電気部品からの熱を放散することにおいて、ある問題を有する。例えば LED, MCP CB, ヒートシンクのように、異なる部品の間に熱を連絡する要素が複数存在し、熱がそれらを通じて伝達される場合、熱の放散は効率的ではなくなる。また、MCP CB とヒートシンクの間のシリコングリスのような熱連絡要素を通じて熱が伝達される場合も、熱の放散の効率は低下する。MCP CB の熱伝導性は低い。これは、熱が絶縁誘電体層を通じて伝達されるからである。すなわち、MCP CB の誘電体ラミネートを通して伝達されるからである。放熱の効率が良くないために、LED のような光電子部品は、大きな電力を使うことができない。このため、ある程度出力レベルを得るには、かなり多くの光電子部品を提供する必要がある、それはデバイスの製造コストを上げてしまう。熱的な接続が非効率であることは、LED の集積密度も制限してしまう。つまり、熱的な接続が非効率であるため、LED 同士が近づくと、互いを温めてしまうことになる。

【0005】

部品とヒートシンクとの間の熱的接続が非効率であるほど(すなわち熱的抵抗が高いほど)、熱的抵抗は低くしなければならず、それはヒートシンクを大きくしたり、能動的に冷却を行ったりしなければならないことを意味する。このため、デバイスを所望のサイズ

10

20

30

40

50

に設計することができない場合もある。従来技術において、ヒートシンクは通常、アルミニウムのような金属でできている。放熱性を増すために、金属のヒートシンクに陽極酸化処理 (anodizing) を施したり、その他のタイプのコーティングを施したりすることは有効であるが、それにはコストを要する。例えばLED代替電球において、ヒートシンクやMCPCBのコストは、他の部品に比べて比較的高くなっている。

【0006】

樹脂製のヒートシンクを使うというソリューションも知られている。しかし、樹脂製のヒートシンクへの電氣的構造の連絡には、MCPCBやその他のPCBソリューションに、樹脂製のヒートシンクへの熱連絡部材を付加することを要する。また、MCPCBとヒートシンク・アセンブリとの間の面を平らにするための、何らかのソリューションを提供することが必要になる。MCPCBとヒートシンク・アセンブリとの間の面を平らにすることは、熱的接続を効率の良いものとするために必要である。

10

【0007】

従来技術のアセンブリにおける更なる不利な点は、製造プロセスが複雑なことに關するものである。通常、MCPCBを電力供給分にワイヤで接続する必要があり、また、MCPCBにヒートシンクを取り付けるためには、熱的連絡部材となりうる部材を用いて、手作業で組み立てを行う必要がある。ヒートシンク・アセンブリがアルミニウム製のヒートシンクとプリント基板を含む場合、ヒートシンク・アセンブリの重量は重くなる傾向がある。

【0008】

標準的な電球ソケットに装着できるように作られる、典型的なLED代替電球ソリューションは、代替電球のヒートシンクへのエアフローが不足するということや、エアフローが阻害されるという問題を有している。これは、光学的な面が広くなければならないことに起因しており、このために放熱のための領域が少なくなっているのである。光学的な面は、代替電球についての要件を満たさなければならない。そのような要件には、例えば指向性がないこと (omnidirectionality) が含まれる。エアフローを阻害し、放熱面を小さくしてしまう別の要因は、標準的なソケットに収まるLED代替ソリューションにおいて、電力供給部が必要とする体積である。この体積を確保するために、放熱面を形成するために利用可能な体積が減少してしまう。また、標準的な基部は閉鎖構造であって、エアフローが生じることを許さない。標準的な基部/ソケットの別の問題は、基部/ソケットから照明構造への熱の伝達が貧弱であることである。

20

30

【発明の概要】

【0009】

本発明の目的は、従来技術における不利益を解消または減少することである。

【0010】

この目的は、射出成形された樹脂製のヒートシンクに熱的にアクティブなインサート (insert) を埋め込むことにより達成される。熱的にアクティブなインサートは、放熱のための射出成形ヒートシンクに効率的な形で熱を放散させるために用いられる。さらに、部品間の電氣的接続のために電氣的にアクティブなインサートを使用することができる。これらのインサートは、好ましくは金属製である。これらのインサートは、好ましくは、金属同士を接続するための面を有する。当該接続は、たとえば半田付けや接着によるものであることができる。このような連絡は、優れた熱的及び電氣的伝導性を有する。

40

【0011】

少なくとも一つの光電子部品から熱を放散させるための、本発明に従うヒートシンク・アセンブリは、

- ・ 射出成形により製造された樹脂製のヒートシンクと；
- ・ 少なくともその一部が前記ヒートシンクの中に埋め込まれている少なくとも一つの熱的にアクティブなインサートと；
- ・ 前記光電子部品への熱的接続のための領域であって、前記熱的にアクティブなインサートの表面上に露出する領域と；

50

・ 前記熱的にアクティブなインサートと前記ヒートシンクとの間の熱的接続と；を有し、前記熱的にアクティブなインサートは、前記光電子部品からの熱エネルギーを前記ヒートシンクに分散させるように配される。

【0012】

少なくとも一つの光電子部品のためのヒートシンク・アセンブリを製造するための、本発明に従う方法は、

- ・ 熱伝導性を有する材料で熱的にアクティブなインサートを作ることと；
 - ・ 樹脂製のヒートシンクを射出成形で作ることと；
 - ・ 前記射出成形の途中で、前記ヒートシンクの少なくとも一部分の中に一つ又は複数の熱的にアクティブなインサートを埋め込み、前記熱的にアクティブなインサートと前記ヒートシンクとの間に熱的な接触を提供することと；
 - ・ 前記光電子部品と前記熱的にアクティブなインサートとの間に熱的な接触を提供すべく、前記熱的にアクティブなインサートの或る領域を露出させることと；
- を有することを特徴とする。

【0013】

好適な実施形態のいくつかは従属請求項に記述されている。

【0014】

熱的にアクティブなインサートは、熱を生成する電気部品やダイ、モジュールからの熱を、放熱のための樹脂製ヒートシンクに効果的に伝達・放散する。熱的にアクティブなインサートは、成形された埋め込みヒートシンク構造の放熱面と部品との間の熱的なボトルネックを解消する。熱的にアクティブなインサートの形状は自由である。その目的は、熱を効果的に放散させることであり、最終的には成形されたヒートシンクへと放散させることである。インサートが射出成形の間に埋め込まれる場合、このインサートは二次元的な形状を有していてもよいし、三次元的な形状を有していてもよい。ここで二次元的な形状とは、突き出た部分が2つの方向に存在することを意味し、三次元的な形状とは、全てが同じ面には存在しない三つの方向に突き出た部分が存在することを意味する。二次元的な形状や三次元的な形状により、インサートからヒートシンクへと熱を伝達する連絡面を大きく取ることが可能になり、効果的に熱を伝達することが可能になる。このインサートを複雑な形状とすることが可能である。これは、熱的にアクティブなインサートを有するヒートシンク内の熱的な分布を一様にするためである。また、回路/部品と電氣的にアクティブなインサートとの間の配線を好適なものとするためである。このインサートを作る好適な方法は、金属のシートのスタンピング (s t e m p i n g) または加圧成形 (p r e s s i n g) である。これらの手法は必要なインサート形状を容易に作成することを可能とする。

【0015】

熱的にアクティブなインサートが樹脂製のヒートシンクへと熱を縦方向へ伝達するために、MCPCBと比べて、ヒートシンク構造上で、熱を生成する電気部品の集積密度を上げることが可能になる。電気部品が存在する小さな領域から、樹脂製ヒートシンク内の大きな領域へ熱を放散するように、熱的にアクティブなインサートを設計することができる。そのような大きな領域には、互いに遠く離れた、熱的にアクティブな複数のインサートが存在する。

【0016】

射出成形は複数の段階を有する場合がある。また、複数の型を用いる場合がある。さらに、それぞれ電氣的、機械的、熱的性質の異なる複数の樹脂母材を用いる場合がある。

【0017】

好ましくは、樹脂母材は、ヒートシンクの射出成形に使用される。樹脂母材の熱伝導率が高いことが有利である。好適な樹脂母材には、例えばLCPやポリアミド4、ポリアミド46、ポリアミド6、ポリイミド、PPS、TPE、PPAがある。樹脂母材には添加物を入れたり(ドーピング)、補強材を入れたりしてもよい。例えばグラスファイバーにより樹脂を補強してもよい。またグラファイトやグラフェン、酸化物、炭化物、窒化物な

10

20

30

40

50

ど、ドーピングや補強のための既知のどのような物質を樹脂に埋め込んでもよい。

【0018】

インサートを有する成形ヒートシンクは、MCPCBと樹脂製ヒートシンクとの間の面を平面的にしなければならないという必要性を回避するためのソリューションである。なぜなら、MCPCBは使用されないからである。これは、熱的にアクティブなインサートと光電気部品等を直接結合することによるものである。

【0019】

電氣的にアクティブなインサートが使用される場合、ヒートシンクの樹脂母材は絶縁性を有することが好ましい。これは、樹脂母材の電気伝導性が、印加された電圧によってダメージを受けたりしないようなものであることを意味する。また、電気回路の動作性能を実質的に劣化させたり、インサートにおける電圧により熱を生じさせたり、危険な可能性のある電氣的にアクティブな、すなわち電気が流れているような(すなわち"live")な面及び/又は部分を生じさせたりしないようなものであることを意味する。

10

【0020】

例えばグラファイトやグラフェン、酸化物、炭化物、窒化物のような、既知の添加物を樹脂に加えることにより、熱伝導性を向上させることができる。しかし、これらは樹脂製ヒートシンクの電気伝導性も上げてしまう。射出成形は複数の段階を有する場合がある。また、複数の型を用いる場合がある。さらに、それぞれ電氣的、機械的、熱的性質の異なる複数の樹脂母材を用いる場合がある。このような場合、熱的にアクティブなインサートは、射出成形材が高い熱伝導性を有するとともに電気伝導性をも有する可能性がある成形部分に成形され、電氣的にアクティブなインサートは、射出成形材が絶縁性を有し、熱伝導性があまりよくない可能性がある成形部分に成形されるように、構造を定めることが可能である。

20

【0021】

電氣的及び/又は熱的接続が形成される領域を除いて、インサートに絶縁コーティングを施してもよい。このようなコーティングが施されると、ヒートシンクの射出成形に、導電性を有する樹脂を使用することが可能になる。

【0022】

電氣的接続のためにプリント基板な使用される場合や、絶縁されたインサートが使用される場合は、導電性を有する樹脂を使用することができる。また、少なくとも二つの成形段階を含み、電氣的にアクティブなインサートが樹脂製ヒートシンクの非導電性部分に成形される場合も、導電性を有する樹脂を使用することができる。

30

【0023】

インサートは好ましくは金属から作られる。例えば半田付けが可能な銅やその他の金属から作られる。インサートは金属間接合を可能にする表面領域を有することが好ましい。金属間接合の手法には半田付けやボンディングなどがあり、他にも熱接合(exothermic joining)や化学的焼結(chemical sintering)などの既知の金属間接合手段が存在する。インサートは、そのような手段に適合する物質的性質を有していてもよく、及び/又は、そのような手段のための領域をコーティングしたり電気めっきしたりしてもよい。インサートは、半田付け可能な金属によりコーティングされることにより、半田付けを適用可能にされてもよい。かかるコーティングの手法には、例えば、浸漬めっき(immersion plating)や化学的成長法(chemical growing)、厚膜プリンティング(thick film printing)、溶射(thermal spraying)等が存在する。

40

【0024】

インサートを製造する方法にはいくつかの選択肢がある。例えばスタンピング(stamping)やレーザー切断法(laser cutting)、化学的エッチング(chemical etching)、冷間鍛造法(cold forging)が存在する。その他にも、機械製造法の分野で知られている如何なる手法を用いてもよい。切断後、インサートは、回路にとって望ましい形状に折り曲げられている場合がある。ヒートシ

50

ンク・アセンブリは、熱的にアクティブなインサートしか含んでいない場合がある。このようなインサートは、熱的伝導性を向上させ、ヒートシンク内への熱の伝達を改善する役割しか担わない場合がある。別のケースでは、ヒートシンクは熱的にアクティブなインサートと電氣的にアクティブなインサートとの両方を含む場合がある。また、同じインサートが熱的及び電氣的の両方にアクティブである場合がある。

【0025】

ヒートシンクにおいて、光電子部品を搭載する面は、平らであることが好ましい。そして、電氣的な接触を提供するための、インサートの露出領域は、ヒートシンクの当該平らな面に平行であることが好ましい。しかし、MCPCBに基づく手法に比べると、面を平らにすることの要求は異なっている。MCPCBに基づく手法の場合、面は互いに厳密に平らでなくてはならず、それは、効率的な熱的接続を提供するためにもそうでなくてはならない。極めて平らな表面を射出成形により作るとは、射出成形のプロセスに制限を設けてしまう。しかし、本明細書で開示される、熱的にアクティブなインサートや電氣的にアクティブなインサートの手法を用いると、この制限は緩和される。このため、LEDや裸のLEDダイ、マルチチップ・モジュールのような光電子部品をヒートシンク・アセンブリに搭載して接続するために、自動化された通常の組立手段を用いることができる。かかる自動組立手段には、例えば、表面実装技術 (Surface Mounted Technology; SMT) プロセスやダイボンディング (Die Bonding)、ワイヤボンディング等が存在する。インサートの露出領域が電氣的接続のためだけのものであれば、ソルダーレジスト/パターンを使用する必要はない。半田付けやボンディングのような金属間接合法を、インサートと光電子部品とを接続するために使用することができる。それは、このような手法の熱的及び電氣的伝導性は良好であるからである。

【0026】

樹脂製のヒートシンクのアプローチは、絶縁性や難燃性等に関する様々な基準や法律を満たすことができる。これらの要求を満たすような樹脂を使ったり、要求を満たすような厚さに材料を使ったりするなどして、満たすことができる。通常のMCPCBの手法では、絶縁ワッシャーのような様々な部品が当該要求を満たす必要がある。

【0027】

光電子部品に加えて、様々な部品をヒートシンクの表面に搭載することができる。金属製のインサートを、必要な電気回路や部品レイアウトを実現するように設計することができる。ヒートシンク・アセンブリがPCBを有する場合、いくつかの部品をPCBに搭載することができる。PCBは、MCPCBやIMS、 Al_2O_3 、LTCC、HTCC、FR4、FR2、フレックスPCB、リジッドフレックスPCB等、既知のいかなるタイプのPCBであってもよい。

【0028】

ヒートシンク・アセンブリは、様々な種類の部品との間に接続を有してもよい。例えば次のようなケースがある。

- ・ 熱的及び/又は電氣的にアクティブのインサートが部品に接続している。
- ・ 熱的にアクティブなインサートが他の熱的にアクティブなインサートに接続している。
- ・ 部品がPCBに接続している。
- ・ 熱的及び/又は電氣的にアクティブのインサートがPCBに接続している。
- ・ 電氣的にアクティブなインサートがランプの基台や電源供給部に直接接続している。
- ・ PCBがランプベースや電源供給部に接続している。

【0029】

ヒートシンク・アセンブリの製造において、最初に射出成形の間にヒートシンクにインサートを埋め込み、その後光電子部品や場合によってはPCBを接続してもよい。別のケースでは、光電子部品やインサート、場合によってはPCBを含むサブアセンブリを先に作ってもよい。このようなサブアセンブリは、ヒートシンクを成形する間にヒートシンクに取り付けられてもよい。その際、インサートはヒートシンク内に埋め込まれてもよく

10

20

30

40

50

、部品や場合によってはPCBは露出していてもよい。

【0030】

熱的にアクティブなインサートのほとんどは樹脂製ヒートシンクの部材に埋め込まれることが好ましい。好ましくはインサートの75%の部分はヒートシンクの部材の内部にあり、及び/又はインサートの表面の75%はヒートシンク部材との接触面である。

【0031】

本発明に従うヒートシンク・アセンブリは、代替電球の分野に有益である。LED代替電球は、ランプベースに接続されるLEDとして、ACタイプのもを用いるものもあり、またDCタイプのもを用いるものもある。ランプベースは、電流を制限するための抵抗など、様々な回路を含む場合がある。これらの回路はアプリケーションのニーズに応じて、ランプベースの回路であったり、ヒートシンクの表面における追加の回路であったりする場合がある

10

【0032】

本発明に従うヒートシンク・アセンブリは、代替電球を使用しない照明器具に用いることもできる。そのような場合、ヒートシンク・アセンブリにケーブルが一体化される場合がある。そのような実装形態においては、ヒートシンクは中空構造を用いることが好ましい。標準的な電球ソケットを使用しない場合、ヒートシンク内の中空スペースを、エアフローのために使用することができる。外観からはヒートシンクのブレードはよく見えない。このようにして、換気のためのヒートシンク表面領域を増やすことができる。標準的な電球ソケットが使用されない場合、ヒートシンク・アセンブリを、照明器具に直接取り付けることができる。そのようにすれば、熱は効率的に照明器具の構造体へと伝達され、放散される。

20

【0033】

先行技術による解決手段と比較すると、本発明は、著しく大きな効果を奏する。光電子部品を直接、樹脂製ヒートシンクの金属製インサートに搭載すると、熱的インタフェースを追加で設ける必要はなく、熱的インタフェースにおける伝導性が貧弱だということもない。従って、熱的接続について高い効率性が達成される。その結果、光電子部品の高い効率性が達成され、及び/又は、必要とされる光電子部品の数も小さくなる。

【0034】

電氣的接続がインサートにより提供される場合、電子部品と電源供給部との間に独立の配線を提供する必要はなくなる。また、MCPCBや、その他の熱を連絡する部材を使用する必要はない。なぜなら、熱的な接触はインサートによる提供されるからである。プリント基板が使用される場合は、それは基本的でコストの安いものであることができる。

30

【0035】

樹脂製ヒートシンクの材料や成形のためのコストは低い。樹脂製のヒートシンクは表面処理の必要がない。表面領域及び/又は樹脂表面の放射率(emissivity)を最大化するための安価なソリューションが知られている。それらには例えば、モールドの穴面のレーザー・ストラクチャリング(laser structuring)やエッチングなど、また、成形された部品のレーザー・ストラクチャリングやエッチングなどがある。熱的にアクティブなインサートが使用される場合、直接的及び効率的な熱的接続のために、小さなヒートシンクで必要とされる放熱性を達成することが可能である。また、従来技術によるアセンブリと比較して、このヒートシンク・アセンブリは重量を軽くすることができる。

40

【0036】

手作業により組み立てを行う代わりに、従来から用いられている自動化された組み立てプロセスを採用することができる。それにより、製造コストをさらに著しく減少させることができる。

【0037】

本明細書において「光電子部品」(Opto-electronic component)との用語は、光を放射する電子部品を意味する。それは例えばLEDであったり、

50

裸のLEDダイ (bare LED die) であったり、マルチチップ・モジュールであったり、レーザーであったり、高輝度LEDであったりすることができる。本発明は、電力を要する光電子部品に最もよく適合する。そのような部品のワット損は、0.25W以上であり、好ましくは1W以上である。

【0038】

本明細書において「ヒートシンク」との用語は、光電子部品により生成された熱エネルギーを放散する部分や部分の集まりを意味する。ヒートシンクは別の目的を有する場合もある。例えば、照明器具の機械的構造の一部をなす場合もある。

【0039】

本明細書において「樹脂製ヒートシンク」 (Plastic heat sink) との用語は、射出成形 (injection molding) や回転注型 (rotation casting) 等の手法により樹脂で作られた、放熱部を意味する。樹脂製ヒートシンクは樹脂以外の材質を含んでいてもよい。「樹脂製ヒートシンク」は射出成形により作られた構造上の放熱面であることができ、すなわち、独立した部品である必要は必ずしもない。

【0040】

「ヒートシンクに埋め込まれている」との語句は、好ましくはヒートシンク材の中に存在することを意味する。

【0041】

本明細書において「熱的にアクティブなインサート」との用語は、このインサートが埋め込まれているヒートシンクの材質よりも良好な熱伝導性を有するインサート (挿入物、埋め込み物) を意味する。従って、熱的にアクティブなインサートは、ヒートシンク内の熱分布を改善する。

【0042】

本明細書において「電氣的にアクティブなインサート」との用語は、電気回路において導電の役割を果たす導電性のインサート (挿入物、埋め込み物) を意味する。

【0043】

本明細書において「インサートの領域を露出させる」との語句は、ヒートシンクの射出成形において、ヒートシンクの外側にインサートの表面領域が残ることを意味する。

【0044】

本明細書において「電源供給部」との用語は、電氣的にアクティブのインサートまたはPCBに接続されるべきである次の回路 (circuitry) を意味する。電源供給部は、例えば電源供給ユニットや、電源供給ユニットと電氣的にアクティブなインサートとの間のプリント基板、ランブベース等であることができる。

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図1】従来技術によるLED代替電球の部分を描いたものである。

【図2a】本発明に従う、LEDのための例示的なヒートシンク・アセンブリを上方向から描いたものである。

【図2b】本発明に従う、LEDのための例示的なヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。

【図3】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを上方向から描いたものである。ヒートシンク面に追加の部品が存在している。

【図4a】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。電源供給ユニットを配置するためのくぼみがヒートシンクに設けられている。

【図4b】本発明に従う別の例示的ヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。電源供給ユニットを配置するためのくぼみがヒートシンクに設けられている。

【図5a】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを上方向から描いたものである。LEDのダイがダイに接続されており、またワイヤボンディングされている。

【図5b】本発明に従う、ある例示的ヒートシンク・アセンブリの断面描いたものである

10

20

30

40

50

。ＬＥＤのダイがダイに接続されており、またワイヤボンディングされている。

【図６ａ】本発明に従う、ある例示的ヒートシンク・アセンブリを上方向から描いたものである。６つのＬＥＤが縦方向に配置されている。

【図６ｂ】本発明に従う、ある例示的ヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。６つのＬＥＤが縦方向に配置されている。

【図７】本発明に従う、ある例示的ヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。ＬＥＤへの接続にＰＣＢが含まれる。

【図８】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。絶縁性部分及び導電性部分を有するように成形されている。

【図９ａ】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを上方向から描いたものである。このアセンブリはサブアセンブリを含む。

【図９ｂ】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを斜め上方向から見て描いたものである。このアセンブリもサブアセンブリを含む。

【図９ｃ】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを斜め下方向から見て描いたものである。このアセンブリもサブアセンブリを含む。

【図９ｄ】本発明に従う、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを斜め上方向から見て描いたものである。このアセンブリはダイ要素を有するサブアセンブリを含む。

【図９ｅ】図９ｄを拡大した図である。ボンディングワイヤが見えている。

【図１０ａ】本発明に従う、ある例示的ヒートシンク・アセンブリを斜め方向から見て描いたものである。金属シートで作られたインサートが存在する。

【図１０ｂ】例示的なインサートを描いたものである。このインサートは三次元的な形状を有し、また金属シートで作られている。

【図１１】本発明に従う例示的なＬＥＤエンジンを描いたものである。このエンジンはケーブルを含む。

【図１２ａ】図１１のＬＥＤエンジンを含む照明器具を描いたものである。

【図１２ｂ】図１１のＬＥＤエンジンを含む照明器具を描いたものである。

【図１３ａ】閉じたシェードを有する照明器具を描いたものである。

【図１３ｂ】椀型のシェードを有する照明器具を描いたものである。

【図１４】本発明に従うヒートシンク・アセンブリを統合した例示的な照明器具を描いたものである。

【図１５】本発明に従うヒートシンク・アセンブリを統合した別の例示的な照明器具を描いたものである。

【図１６】ヒートシンク・アセンブリを製造するための本発明に従う例示的な方法を描いたものである。

【実施形態の詳細な説明】

【００４６】

以下、本発明の好適な例示的な実施形態を添付図面を参照して詳細に説明する。

【００４７】

図１は背景技術の欄で説明された。

【００４８】

図２ａは、本発明に従う例示的なヒートシンク・アセンブリを上方向から描いたものである。図２ｂは、本発明に従う同様の例示的なヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。このアセンブリは射出成形により作られたヒートシンク４２を有する。ヒートシンク４２の上面は平らになっている。このヒートシンクには電氣的インサート３３及び３４が埋め込まれている。またこのヒートシンクには、熱的にアクティブなインサート６３が埋め込まれている。これらのインサートは、ヒートシンクの上面に、第１の露出領域３５，３６，６５を有する。二つのＬＥＤ２１及び２２が描かれている。これらは上記露出領域に電氣的に接続されている。電氣的な接触部は領域３５及び３６に接続されている。しかし、熱的にアクティブなインサートの領域６５も、電氣的な接触部として働くことができる。ヒートシンクの反対側では、上記インサートは第２の露出領域３７及び３８を

10

20

30

40

50

有する。これらは、例えば電源を供給するPCBとの接続のためである。熱的にアクティブなインサート63が電氣的にもアクティブなものであれば、それは例えば電源を供給するPCBとの接続のための第2の露出領域を有するだろう。これらのインサートは、光電子部品と電源供給部（または他の電子部品）との間の配線の役割を果たす。これらのインサートはまた、電子部品からヒートシンクで熱を伝達する役割を果たす。ヒートシンク・アセンブリはまた、熱を伝達するためには用いられるが、電氣的接続手段としては用いられないインサートを含んでもよい。

【0049】

図3はヒートシンク・アセンブリの上面図である。このアセンブリは樹脂製のヒートシンク42と二つのLED21, 22、及び二つの追加部品96, 97を有する。これら二つの追加部品は、例えばキャパシタや抵抗、インダクタ、トランジスタ、集積回路、周辺光センサのようなセンサであることができる。このアセンブリにはさらに、回路との必要な導通を提供するための、電氣的にアクティブな追加のインサート39a - 39dが設けられている。これらは電源供給線33及び34、LED21及び22、部品96及び97を電氣的に接続し、回路を形成する。従って、ヒートシンク・アセンブリ上に、光学的部品に加えて、様々な部品を含む電気回路を設けることができる。

【0050】

ヒートシンク・アセンブリは、熱的にアクティブなインサート63及び64も有する。図4a及び図4bも参照されたい。これらは、LEDの電極同士を接続するインサート部品39aと共に、一続き(uniform)なインサートを形成する。インサートの部分63及び64は、電氣的にアクティブではない。一方、インサートの部分39aは電氣的にアクティブである。インサートの部分39aは、ヒートシンクの中に部分的に埋め込まれていることができる。このように、熱的にアクティブなインサートと電氣的にアクティブなインサートとが組み合わされたものを提供することができる。本発明の思想に従うどのような構造においても、同じようなものを提供することができる。このような組み合わされたインサートは、例えば電氣的にアクティブで直線的なインサート部分と、自由な形状を有し、ヒートシンクへと熱を放散させる、熱的にアクティブなインサート部分とを有する。

【0051】

図4a及び図4bは、二つの例示的なヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。これらの図において、樹脂製のヒートシンクは、電源供給ユニット50を配置するためのくぼみ43を備えている。電源供給ユニットは、当該電源ユニットに電氣的及び熱的な接続を提供する、インサート33及び34に接続されている。電源供給ユニットがヒートシンクの中にある場合、ヒートシンクは電源供給ユニットからの熱を放散させてもよい。この機能は適当な充填材48によって強化されてもよい。充填材48としては、例えばエポキシや、その他の既知の充填材を使うことができる。電源供給部はまた、ヒートシンクの中に、覆いかぶされた部分を有していてもよい。図4a及び図4bのヒートシンク・アセンブリは、熱的にアクティブなインサート63及び64を有する。図3のアセンブリもまた、図4a及び図4bに描かれているものと同じであってもよい。

【0052】

図5aは、ある例示的ヒートシンク・アセンブリを上から見た図を描いたものである。LEDダイ21及び22はインサート33及び34に接続されており、また、ヒートシンク42の熱的にアクティブなインサート63にも接続されている可能性がある。熱的にアクティブなインサートとして独立なものが設けられていない場合、インサート33及び34の一方又は両方が、熱的にアクティブなインサートとして機能する。図5bは、同じ例示的ヒートシンク・アセンブリの断面を描いたものである。LEDダイは、インサート33の露出したパッド上にまず置かれ、ボンディングされるか、接着されるか、半田付けされる。LEDの第2の電極は、インサート34の露出したパッド36a, 36bにワイヤボンディングされる(91, 92)。

【0053】

ダイにはいくつかの種類がある。そのうちの一つは両極の電氣的接続部を上面に有し、領域との接続を行う方法としてワイヤボンディングを好適な方法とする。また、このようなタイプのダイについての熱的なインタフェースはダイの下部にあり、ボンディング、ワイヤボンディング、接着、半田付け等の手法によって、熱的にアクティブなインサート 6 3 に接続される。別の種類のダイには、電氣的・熱的接続部の両方がダイの下部に設けられているものがある。このようなダイにおいてはボンディングワイヤは必要とされない。このような種類のダイにおいては、独立の熱的接続部が設けられている場合がある。この熱的接続部は、熱的にアクティブなインサートと金属間接合技術を用いて結合される。この結合にはダイボンディングやワイヤボンディング、接着、半田付けのような手法を利用することができる。独立の熱的接続部がダイの下部に設けられていない場合、電氣的接続部の一つ又は複数、ヒートシンクへの熱的接続部として機能する。

10

【 0 0 5 4 】

ダイの中には、電氣的接続部の一方がダイの上面にあり、他方が下面にある種類のものが存在する。上面に存在する接続部については、接続に適する手法はワイヤボンディングである。一方、下面に存在する接続部については、ダイボンディングや接着、半田付けのような、金属間接合手段が好適な接続手法となる。

【 0 0 5 5 】

このような種類のダイにおいては、独立の熱的接続部が設けられている場合がある。この熱的接続部は、熱的にアクティブなインサートと、ダイボンディングやワイヤボンディング、接着、半田付けのような手法を利用して接続される。独立の熱的接続部がダイの下部に設けられていない場合、下面に設けられる電氣的接続部の一つ又は複数、ヒートシンクへの熱的接続部として機能する。

20

【 0 0 5 6 】

ダイが二つ以上の電氣的接続部を有し、及び / 又は、多くの熱的接続点を有する場合がある。これらの熱的接続点は点上述の手法を利用して、ヒートシンク構造に接続することができる。

【 0 0 5 7 】

さらに、ダイは符号 9 5 に示されるようにカプセル化されている場合がある。このカプセル化は、例えばシリコン・フォスファール (silicon phosphor) によって、充填システム (dispensing system) を用いて行われることができる。他のカプセル化手法も用いることができる。例えば一般的な透明シリコンを、例えばリモート・フォスファールのような波長を調整する既知のソリューションと共に用いることができる。

30

【 0 0 5 8 】

図 6 a 及び 6 b は、縦方向に配置された六つの LED 2 1 - 2 6 を有する、ある例示的なヒートシンク・アセンブリを、それぞれ上から見た図および断面図を描いたものである。ヒートシンク 4 2 は、三角柱状の突起 4 3 を有する。この突起 4 3 は、LED を装着するための縦面を三つ有する。LED 2 1 及び 2 2 の電氣的な接続は、インサート 3 3 , 3 4 によって提供される。ヒートシンク・アセンブリは、熱的にアクティブな独立のインサート 6 3 を備えていてもよい。及び / 又は、電氣的にアクティブなインサート 3 3 及び / 又は 3 4 が、熱的にアクティブなインサートとして機能してもよい。熱的にアクティブなインサート 6 3 は、LED の底面において、LED との独立の接続を有する。この熱的にアクティブなインサートは電氣的にアクティブではない。LED が装着されている面に、反射コーティング及び / 又は拡散コーティングを施す場合がある。

40

【 0 0 5 9 】

図 7 は、LED 2 1 , 2 2 のための電氣的な配線がプリント基板 7 1 によって提供される実施形態を描いたものである。プリント基板 7 1 は導通パターンを有する層 7 2 を有する。ヒートシンクは PCB のためのくぼみを有する。このくぼみの深さは、ヒートシンク端部の水平面及び / 又は熱的にアクティブなインサートの上面と、PCB の上面とがほぼ同じ高さになるようにされる。かかる構造は、LED 2 1 , 2 2 を、熱的にアクティブな

50

インサート及びPCBのパッドの両方に接続することを便利にする。PCBから電源供給部へと配線73, 74が延びている。これらの配線は、電氣的及び機械的にPCBに接続されている。この実施形態は、熱的にアクティブなインサートとして別個にインサート63及び64を有する。熱的にアクティブなインサートは電氣的にもアクティブであってもよく、PCBサブアセンブリを含む他の回路と接続されていてもよい。かかる構成は図7には描かれていないが、本明細書に説明されるヒートシンク構造において実施可能であることは明らかである。しかしながら、図1で紹介した、MCPCBを用いる通常の手法では、同じ事を行うことは不可能であるか、又は極めて困難である。

【0060】

図8は、ヒートシンクが二つの異なる材質から成形された別の実施例を描いたものである。部分44は、絶縁性の材質で成形されており、この領域には、電氣的にアクティブなインサート33及び34が埋め込まれている。ヒートシンクの部分45は熱伝導性の材質で成形されている。この材質は、優れた熱伝導性を得るために、導電性の材質であってもよい。熱的にアクティブなインサート63及び64が、この部分45に埋め込まれている。部分45の成形材料が電気伝導性を有するような場合は、熱的にアクティブなインサート63及び64は、電氣的にアクティブなインサートとしては使われないことが好ましい。つまり、これらは電氣的にアクティブではないことが好ましい。ヒートシンクのこれら二つの部分は、二つの連続的な段階によって成形されることが好ましい。もちろん、さらに多くの成形段階があってもよいし、これらの成形段階が連続していなくともよい。本発明の基本的な思想に従ってさえいればよい。

【0061】

図9a - 9dは、サブアセンブリを有するさらに別の実施形態を描いたものである。図9a - 9cの実施形態は、LED21 - 24を有する。これらのLEDはPCB71の配線に接続されている。これらのLEDはまた、熱的にアクティブなインサートのバー63 - 66に接続している。熱的にアクティブなインサートはフレーム67も有する。バー63 - 66は、その端部でフレーム67に結合している。フレーム67は、バー63 - 66からの熱をヒートシンク42へ伝える役割をも果たす。熱的にアクティブなインサートは三次元的な形状を有する。すなわち、三つの次元に突き出し構造を有する。熱的にアクティブなインサートのこのような構造は、LEDからの熱を効率的に分散させる。PCBには、電力供給部との電氣的な接続のために、ピン73及び74が設けられている。ピン73及び74は、くぼみ43の中に設けられる場合もある。

【0062】

図9dと9eは、サブアセンブリを描いたものであるが、ここでは光電子部品21 - 24が裸のLEDダイとなっている。これらのダイは、熱的にアクティブなインサートのバーの端部に取り付けられており、ダイの電極はPCBのパッドに直接接続されるか、ワイヤ93, 94によるワイヤボンディングにより接続される。図9eは、ボンディングワイヤの拡大図である。接続を終えた後、ダイは、例えば透明なシリコン・フォスファアによってカプセル化される(符号95参照)。

【0063】

サブアセンブリの組み立てが終わると、ヒートシンク42が射出成形され、サブアセンブリにおける熱的にアクティブなインサートはヒートシンクの内部に埋め込まれる。ただし、光電子部品を有するバーの端部はヒートシンク外に露出したままである。別様には、射出成形の間に熱的にアクティブなインサートをまず埋め込んでおき、射出成形が終わった後にPCBや光電子部品を取り付けることも可能である。

【0064】

図10aは、本発明に従うヒートシンク・アセンブリの更なる実施例であり、図10bは対応するインサートを描いたものである。このインサートは金属のシートでできており、LED21及び22から樹脂製のヒートシンク部分45へ熱を伝達するための大きな領域を有している。このインサートは、陰極に接続される電圧のために隔離された領域33を有する。従って、インサートのこの部分は電氣的にアクティブである。インサートの他

の部分は、陽極として電氣的にアクティブであり、また熱的にアクティブでもある。このインサートは折り曲げられたフィン 63 を有する。このフィンは熱的にアクティブであり、熱を樹脂製ヒートシンク部分へと伝達する。

【0065】

図 11 は、本発明に従うヒートシンク・アセンブリのさらに別の例である。このヒートシンクは空洞を有しており、シリンダーのような形状を有している。ヒートシンクは光学部品 145 の内部に存在する。この光学部品は交換式である。この光学部品はまた、アセンブリを照明器具に取り付けるためにも使用される。空洞は、ヒートシンクを通して空気が流れることを可能にする。それによって放熱のための表面積は大きくなり、放熱面に達するまでに熱が辿る必要のある距離は非常に短くなる。LED 22 はヒートシンクの外面に位置する。インサート 33 は電氣的及び熱的両方にアクティブである。ヒートシンク・アセンブリは、統合されたケーブル 51 を有する。このケーブルは、電力供給のために用いられる。このケーブルの端部には、電力供給回路 52 及び電源プラグ 61 が存在する。電力供給部 52 は、ケーブルの一方の端に位置していてもよいし、ケーブルの途中に存在する独立の部分であってもよい。しかし、電力供給部が LED の近くでない場合、電力供給部は LED を温めることはなく、またその逆もない。独立した電力供給部を必要としない、交流電源で動作する LED を用いることもできる。上記の行動は、通常用いられる電球保持具がアセンブリの中になく、空気の流れられることがないため、ヒートシンクのエアフローを良好なものとする。図 12a を見れば、従来技術による LED 代替電球が、照明器具（又はヒートシンク）の中央部 121 において、空気の流れを完全にブロックしてしまうことが容易に理解できるであろう。

【0066】

ケーブルを有するこの LED エンジンは、標準的な電球ソケットを用いる既存の照明器具デザインの大部分について、その部品とすることができよう。LED エンジンの寸法は、標準的なシェードの穴のサイズに適合するようにされ、照明器具のスタンドに対して標準的な取り付け部を提供するようにされる。ケーブルの機械的な取り付けはボルトでなされてもよく、又は、例えば LED エンジンの光学部品 145 によってなされてもよい。これはケーブルの取り付けを容易とする。光学部品は様々な光学的機能を提供しうる。それは、不透明なものであったり、反射を行うものであったり、指向性を提供するものであったりすることができる。ケーブルを有する LED エンジンは、MCPCB や照明台、ソケットによって生じる熱的な接点を取り除く。同時に、ケーブルを有する LED エンジンは、照明装置の様々なシェードのモデルに対して様々なデザインを用いることを可能にする。機械的な取り付け部を通じて照明器具のシェードへと熱を伝達するインサートは、椀型のような、空気の流れをブロックするシェードに対して役に立つソリューションである。このようなシェードについての別のソリューションは、テーブルを有し、チューブ型の LED エンジンである。

【0067】

図 12a 及び 12b は、ケーブルを有するヒートシンク・アセンブリ、または図 11 の "LED エンジン" が使用された照明器具を描いたものである。この照明器具は、中空のシェード 148 を有し、シェード 122 及びヒートシンク 121 を通じて空気が流れることを可能にする。

【0068】

図 13a は、シェード 149 が閉じた形状を有する、すなわち、シェードの内部と外部とで空気の流れが存在しないタイプの照明器具を描いている。部分 142 はヒートシンクであり、シェードの外部に残っている。従って、照明器具のこのような実装形態において、放熱性を改善する。ヒートシンク・アセンブリの熱的にアクティブなインサートは、更なる放熱のために、LED からの熱をヒートシンクの底部領域 142 へと伝達する。従来の LED 電球を有する同様の照明器具においては、ヒートシンクは完全にシェードの中に位置しており、シェードの内部空間からの放熱性は貧弱である。

【0069】

図 1 3 b は椀型のシェード 1 4 7 を有する照明器具を描いたものである。従来技術におけるタイプのベース / ソケットの L E D を用いる場合、縦方向のエアフローの可能性はない。本発明に従う L E D エンジン は、L E D からの熱を、シェードの外部又は上部へと延びているヒートシンク部分 1 4 2 に伝達するための、熱的にアクティブなインサートを有してもよい。熱は、熱的にアクティブなインサートによって、照明器具のシェードに伝達されてもよい。さらに、ヒートシンクの中央部には開口部が設けられていてもよく、それが空気の流れのための開口部を提供してもよい。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 及び図 1 5 に描かれた例示的な照明器具においては、照明器具の構造の中にヒートシンクが統合されている。すなわちこれらの例においては、ヒートシンクは独立な部品ではない。図 1 4 の照明器具においては、ヒートシンク・アセンブリは円形の形状をしており、電氣的及び熱的にアクティブなインサート 3 3 と L E D 2 2 とを、当該照明器具のシェードの中に有している。照明器具のスタンドは放熱のために使用される。熱はまた、照明器具のシェードにも伝達される。従ってシェードは放熱の役割も果たす。樹脂部分は射出成形されてもよく、また例えば回転注型 (r o t a t i o n c a s t) されてもよい。電力供給部 5 2 は電源プラグに位置していてもよく、また例えば、照明器具のスタンドの中に位置していてもよい。図 1 4 に描かれるように、この構造には電球のベース / ソケットを必要とせず、またプリント基板も必要としない。

【 0 0 7 1 】

図 1 5 の照明器具においては、ヒートシンクは、縦型のインサート 6 3 を有する中空のシリンダーの形状をしている。L E D はヒートシンクの外面に位置する。シェード 1 4 8 も中空であり、空気が流れることを許す。孔 1 4 9 を通じてヒートシンクを通るエアフローが存在することも可能である。これらの図に見られるように、ヒートシンクは、照明器具のデザインにおいて、統合されていることが視覚的にわかるような部分であってもよい。

【 0 0 7 2 】

図 1 6 は、本発明に従ってヒートシンク・アセンブリを製造する方法 1 0 の例示的实施形態のフロー図を描いたものである。はじめ、熱的にアクティブなインサート、及び、場合によっては電氣的にアクティブな金属のインサートが作られる (段階 1 1) 電氣的及び熱的にアクティブなインサートは、L E D への個別の接続によって分離されていてもよい。又は、同じインサートが電氣的にアクティブなインサート及び熱的にアクティブなインサートの両方の役割を果たしてもよい。段階 1 2 において、インサートのセットが成形装置へと入れられ、ヒートシンクが樹脂で射出成形される。これによって、インサートは少なくとも一部分がヒートシンクに埋め込まれる (段階 1 3) 射出成形されたヒートシンクは、部品との接続のために露出したインサートの領域面を有する。この露出した領域の必要なものには、半田ペーストを印刷または塗布しておく (段階 1 4) 。そして、半田ペーストの上に S M D 要素を載せ (段階 1 5) 、半田付けリフローによって組み立てが行われる (段階 1 6) 。そして、ヒートシンク・アセンブリは完成する (段階 1 7) 。S M D 要素の代わりにダイが使用される場合、図 5 a や 5 b の説明において述べたように、ダイボンディングやワイヤボンディングを使用することができる。

【 0 0 7 3 】

本発明を添付図面の実施形態を参照して説明してきた。しかし、本発明がこれらの実施形態によって制限されることがないことは明らかであり、添付の請求項から想起される全ての実施形態が、本発明に含まれることは明らかである。

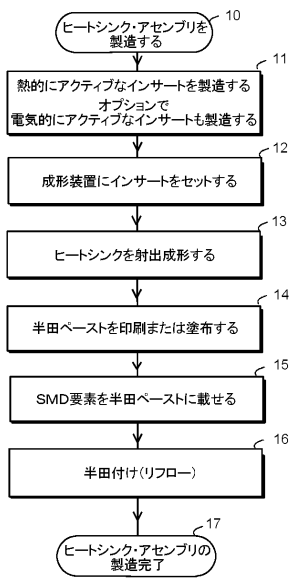
【 0 0 7 4 】

例えば、ヒートシンクやインサートの原材料として紹介されたものは単なる例であることは明らかであり、代わりに別の物質を用いることが可能であるのは当然である。

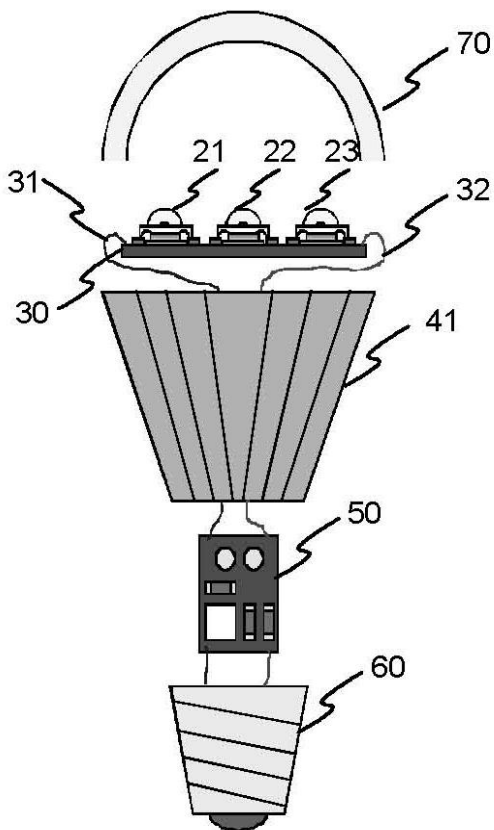
【 0 0 7 5 】

また例えば、図 1 6 に描かれた製造段階ステップの順番は代わってもよい。

【 図 1 6 】

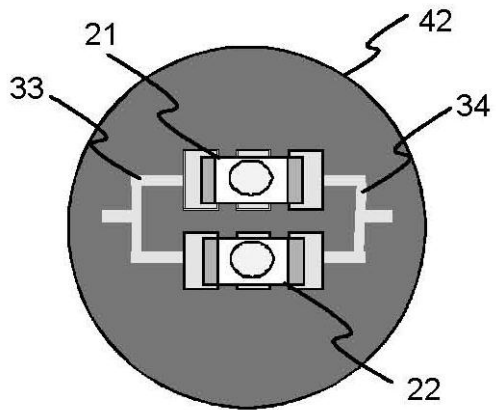


【 図 1 】

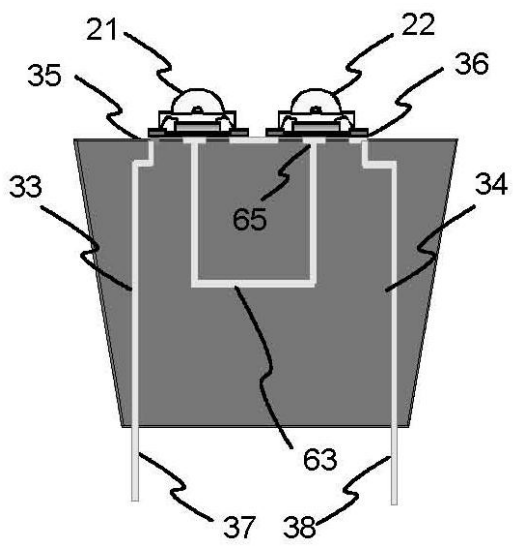


先行技術

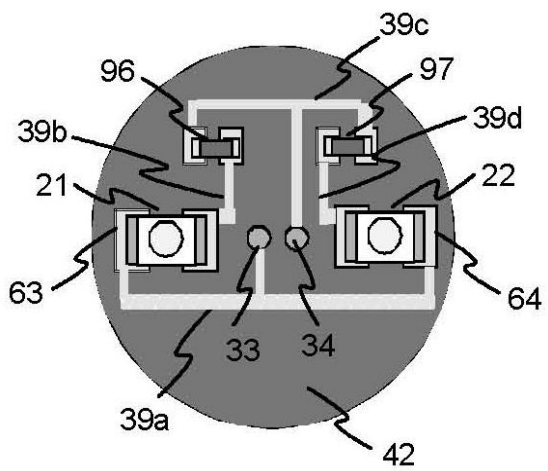
【図 2 a】



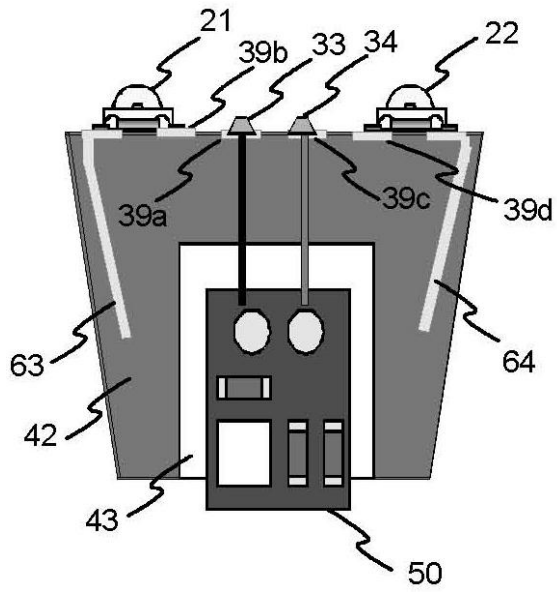
【図 2 b】



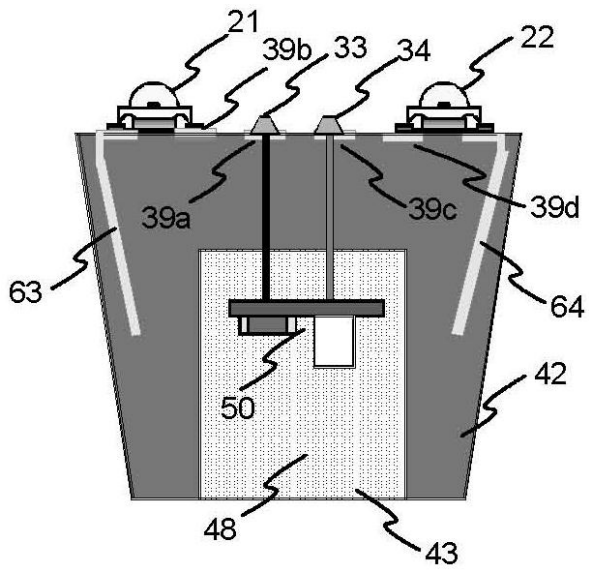
【図 3】



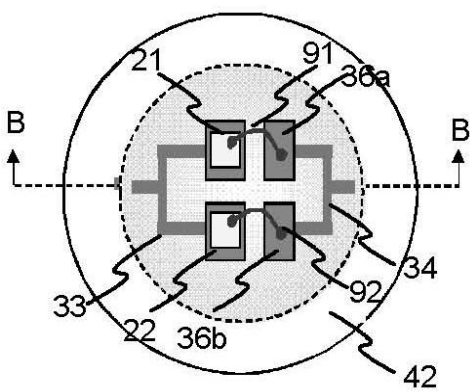
【図 4 a】



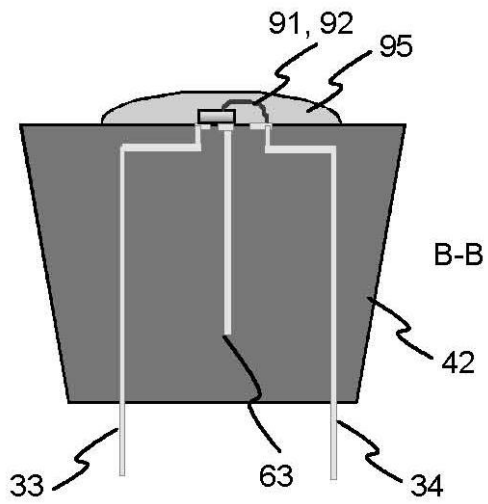
【図 4 b】



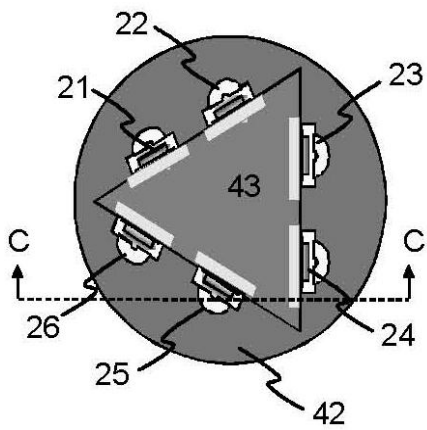
【図 5 a】



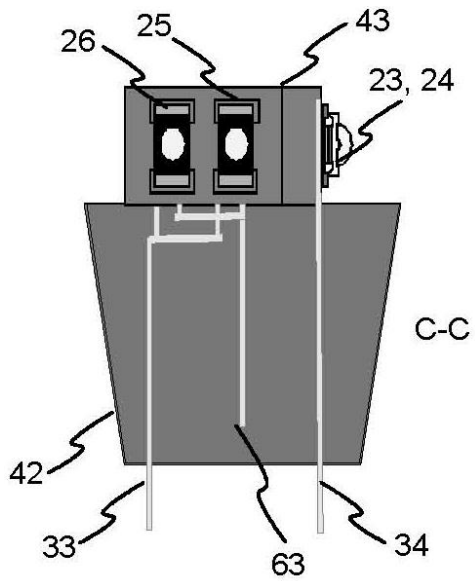
【図 5 b】



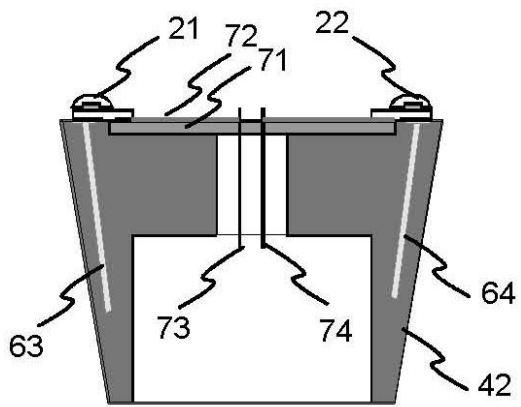
【図 6 a】



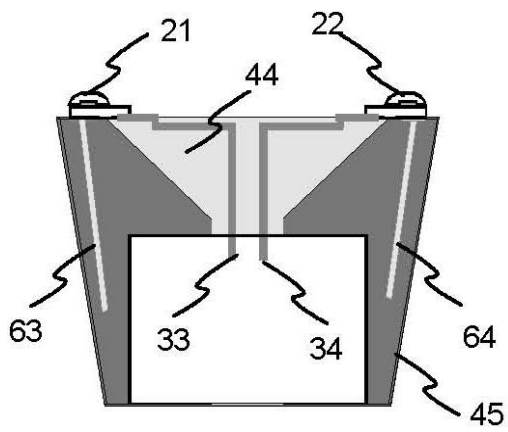
【図 6 b】



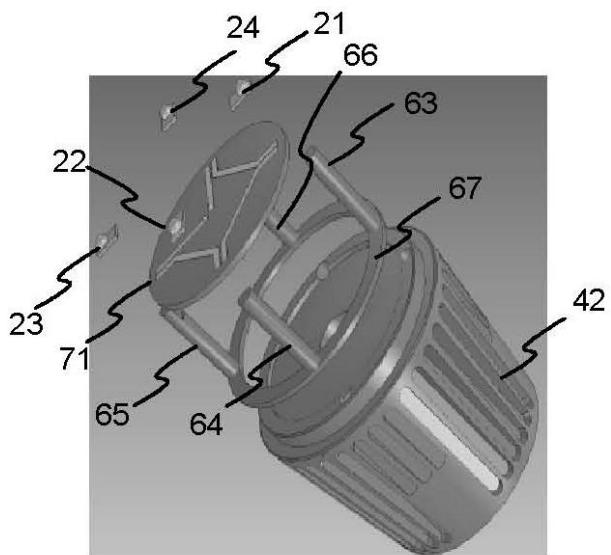
【 図 7 】



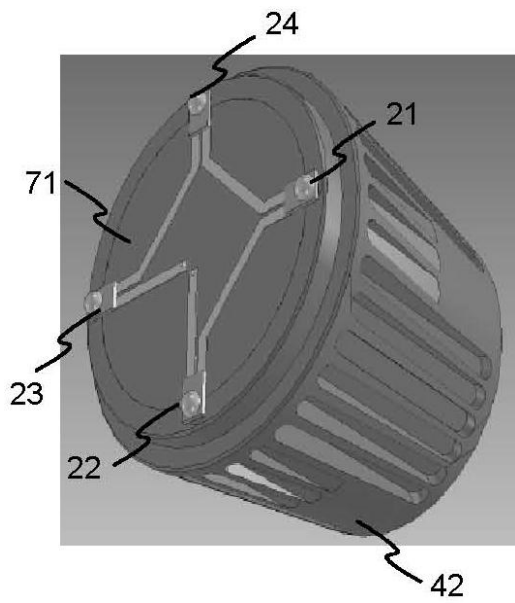
【 図 8 】



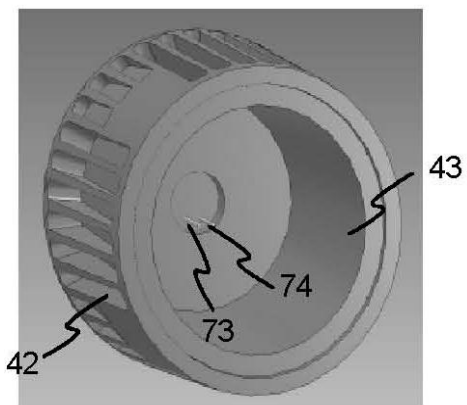
【 図 9 a 】



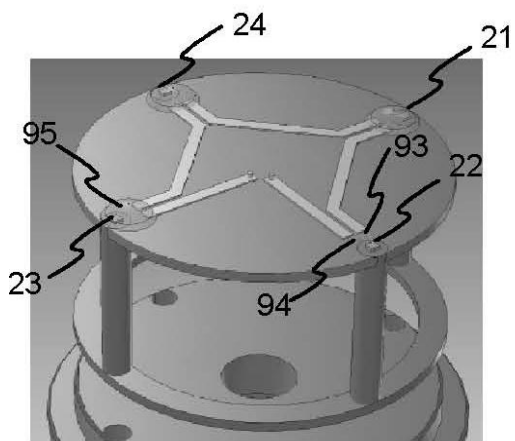
【図 9 b】



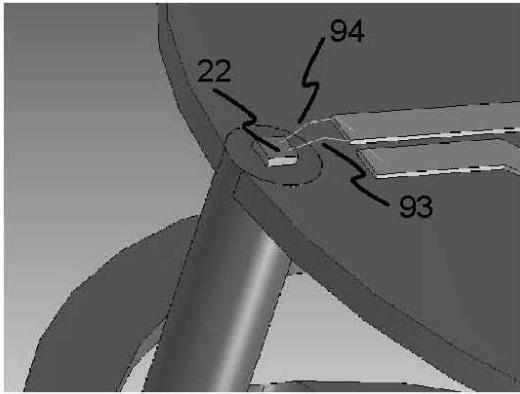
【図 9 c】



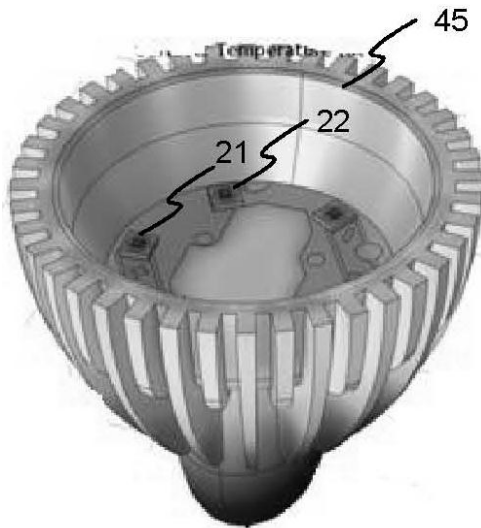
【図 9 d】



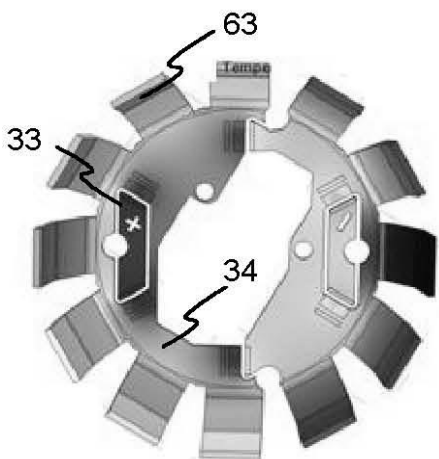
【図 9 e】



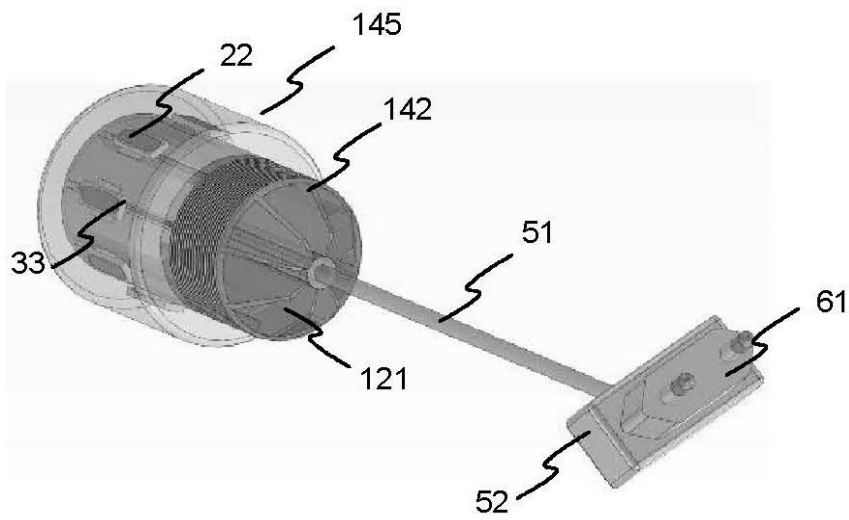
【図 10 a】



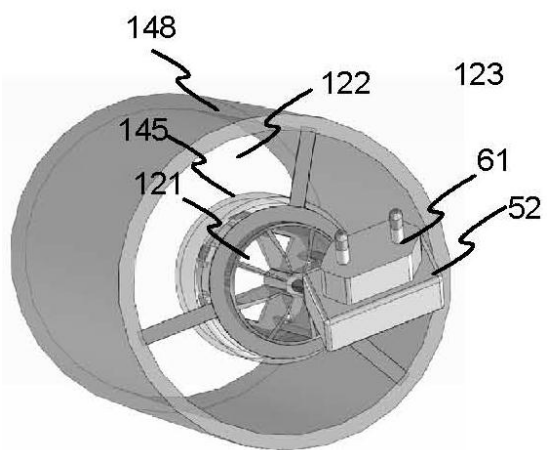
【図 10 b】



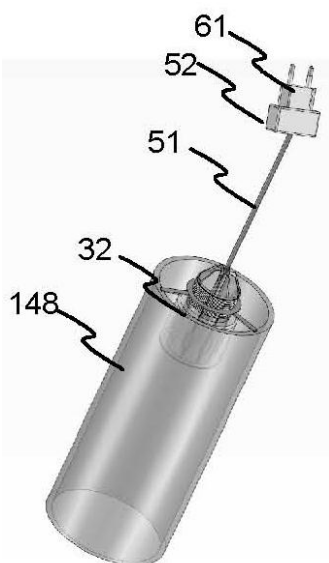
【図 1 1】



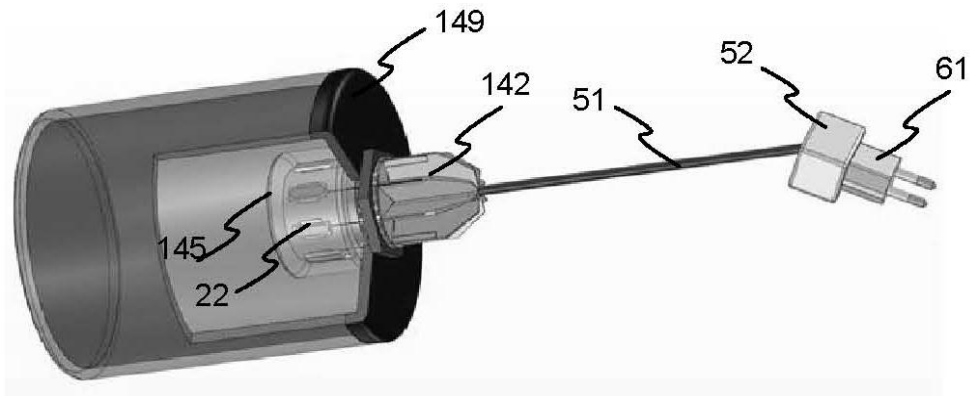
【図 1 2 a】



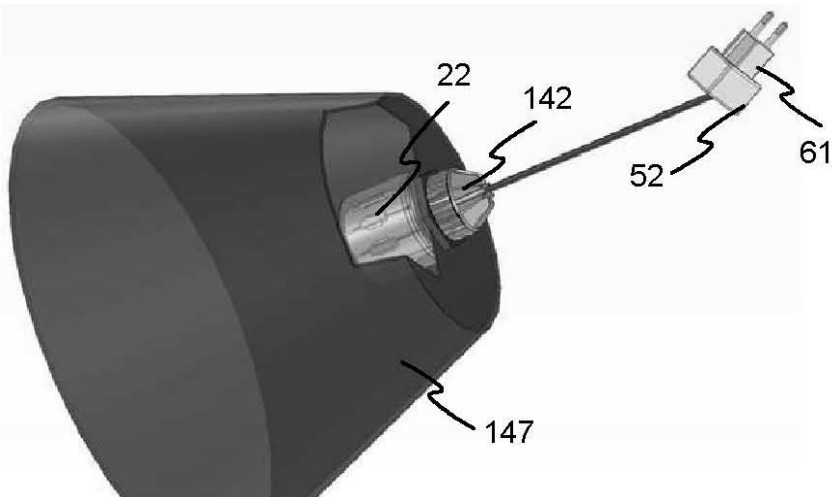
【図 1 2 b】



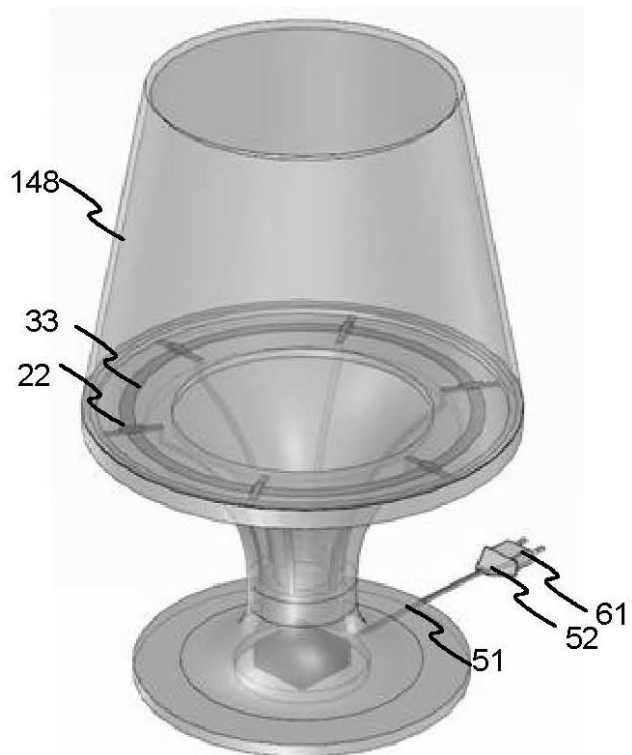
【図 13 a】



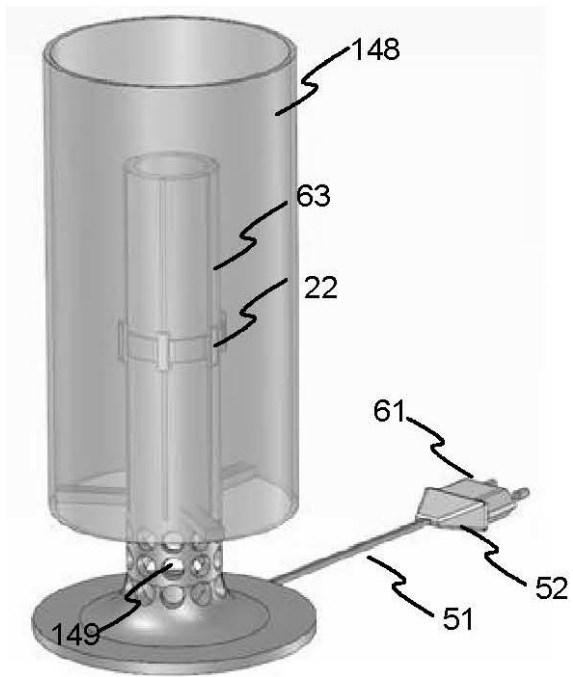
【図 13 b】



【図 14】



【図 15】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2012/000014

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER See extra sheet According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: H01L, F21V Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched FI, SE, NO, DK Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI, INSPEC, XPAIP, XPESP, XPIEE, XPIETF, XPIOP, XPIE3		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009255660 A1 (CORNIE JAMES A et al.) 15 October 2009 (15.10.2009) the whole document, especially, abstract; paragraphs [0052]-[0054], [0059]; claims 1, 22, and 25	1-37
A	US 2009322800 A1 (ATKINS ROBIN) 31 December 2009 (31.12.2009) the whole document	1-37
A	US 2008008216 A1 (MILLER ROBERT L et al.) 10 January 2008 (10.01.2008) the whole document	1-37
A	US 2003051867 A1 (KENNEDY PAUL S) 20 March 2003 (20.03.2003) the whole document	1-37
A	US 2009086492 A1 (MEYER WILLIAM E) 02 April 2009 (02.04.2009) the whole document	1-37
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 30 August 2012 (30.08.2012)		Date of mailing of the international search report 31 August 2012 (31.08.2012)
Name and mailing address of the ISA/FI National Board of Patents and Registration of Finland P.O. Box 1160, FI-00101 HELSINKI, Finland Facsimile No. +358 9 6939 5328		Authorized officer Heidi Niemi Telephone No. +358 9 6939 500

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2012/000014

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X	WO 2011137355 A1 (UNIFLUX LED INC et al.) 03 November 2011 (03.11.2011) the whole document	1-37
P, A	US 2011242816 A1 (CHOWDHURY ASHFAQUL I et al.) 06 October 2011 (06.10.2011) the whole document	1-37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/FI2012/000014

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family members(s)	Publication date
US 2009255660 A1	15/10/2009	None	
US 2009322800 A1	31/12/2009	None	
US 2008008216 A1	10/01/2008	None	
US 2003051867 A1	20/03/2003	None	
US 2009086492 A1	02/04/2009	WO 2009042042 A1 EP 2191198 A1 CN 101809365 A	02/04/2009 02/06/2010 18/08/2010
WO 2011137355 A1	03/11/2011	None	
US 2011242816 A1	06/10/2011	WO 2011123267 A1	06/10/2011

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2012/000014

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.

F21V 29/00 (2006.01)**H01L 23/36** (2006.01)**H01L 23/367** (2006.01)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 23/04 (2006.01)		F 2 1 V 19/00 4 5 0	
F 2 1 S 2/00 (2006.01)		F 2 1 V 23/00 1 5 0	
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)		F 2 1 V 23/00 1 1 0	
		F 2 1 V 23/00 1 6 0	
		F 2 1 V 23/04	
		F 2 1 V 19/00 5 0 0	
		F 2 1 V 29/00 1 1 3	
		F 2 1 S 2/00 2 2 2	
		F 2 1 V 29/00 5 1 0	
		F 2 1 V 29/00 5 7 0	
		F 2 1 Y 101:02	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, T, J, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, R, O, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, H, U, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN

(72)発明者 モイラネン ヴィツレ
フィンランド共和国 F I - 9 0 5 7 1 オウル 私書箱 1 1 0 0 テクノロジアン トウトウキ
ムスケスクス ヴェーテター内

(72)発明者 ループレヒト ハワード
フィンランド共和国 F I - 9 0 5 7 1 オウル 私書箱 1 1 0 0 テクノロジアン トウトウキ
ムスケスクス ヴェーテター内

F ターム (参考) 3K013 AA06 AA07 BA01 CA05

3K014 AA01 LA01 LB04

3K243 MA01

5F142 AA42 BA02 BA23 BA32 CA02 CA03 CA11 CA13 CB11 CB23

CC03 CD02 CD44 CF02 CF03 CG05 DA12 DB36 DB42 DB44

DB54 EA02 EA06 EA08 EA10 EA18 EA31 EA34 GA21